B3729.DOC
02/00

B3729 – SYSTEME DIDACTIQUE D'AUTOMATES PROGRAMMABLES (PLC)

- Mode d'emploi -

SOMMAIRE:

1 – ORGANISATION DU SYSTEME

Le système didactique B3729 se compose d'un group de modules organisés comme suit:

1.1 – Equipement de Base

– B3729-A –MACHINE PLC de haute qualité industrielle, avec les suivantes caractéristiques principales:
  - 24 lignes d'entrée logiques (expansibles).
  - 16 lignes de sortie logiques, type Collecteur Ouvert (expansibles).
  - Un port RS232 pour connecter le PC off-line pour le développement du logiciel.
  - Une ligne d'entrée/sortie analogique (optionnelle).

  Le PLC est supporté par un logiciel sur PC pour développer, déboguer et vérifier les programmes. Ceci permet de programmer en Logique Ladder (LAD), Function Block Language (FBL) et Statement List (STL).

  Le PLC est monté sur une platine 340 x 520 avec interconnexions pré-câblées. La platine est conforme au standard Electron.

– B3729-B/C – CHASSIS METALLIQUE AVEC ALIMENTATION
  Le châssis est projeté pour loger 6 modules de dimension de base 340 x 260 mm ou un mélange équivalent de modules de dimension de base, double ou triple. Le châssis supporte les modules de façon ordonnée et pratique, idéale soit pour la démonstration que pour l'emploi.
  L'alimentation comprend un module c.a. de contrôle et protection (B3729-B) et une source c.c. protégée, 24V, 3A (B3729-C) pour l'emploi avec tous les modules de la série B3729.

– B3729-D – PANNEAU DE CONNEXION ET SIMULATION
  Une section de ce module double est connecté par câble aux entrées et sorties de l'API et fournit une prolongation de ces lignes aux borniers intégrés, où les connexions à un appareil externe peut être facilement faite par des câbles plug-in.

  L'autre section du module comprend des rangs de commutateurs et indicateurs LED qui permettent de prérégler les entrées et afficher les sorties du PLC.

– B3729-E – PANNEAU CONTACTEURS DE PUISSANCE
  Ce module contient des contacteurs de type industriel généralement utilisés pour interfacer le PLC aux machines et aux installations à contrôler.
  Les contacteurs sont apte à commuter des charges triphasés jusqu'à 415V de tensions. Le courant nominal du contact est de 10A.

La construction de ce module est faite en conformité avec les normes les plus élevées dans ce qui concerne l'utilisation en sécurité, comme pour l'ensemble de notre matériel de formation.

- B3729-O – CONTROLE D'UN ASCENSEUR
  C'est un modèle d'ascenseur à 3 étages, qui simule toutes les caractéristiques d'un vrai ascenseur: moteur à vitesse variable, commutateurs des portes, capteurs d'étage, boutons d'arrêt et d'alarme.

2 – DOCUMENTATION DU SYSTEME

La documentation générale du PLC, ses caractéristiques techniques et possibilités de programmation tirent profit de l'excellente qualité de la documentation originale du Producteur de la machine utilisée dans ce système didactique.
Pour aise de consultation et emploi, on a groupé cette documentation dans une seule section de cette documentation.
En détail cette section comprend:

- Manuel Technique pour la machine PLC (OMRON LTD.)
- Manuel de Programmation (OMRON LTD.)
- Logiciel pour la Programmation (OMRON LTD.)
- Exemples de logiciel d'application et de démonstration (ELECTRON).

La documentation générale des modules et simulateurs du système est comprise dans une autre section de la documentation.
Cette section est organisée en chapitres, chacun dédié à un module.
On trouvera ici toutes les informations à propos de l'hardware, des exemples de logiciel, des possibilités didactiques.

3 – INFORMATIONS GENERALES SUR LE SYSTEME

Le système didactique B3729 est équipé avec une moderne et renommée machine PLC.
OMRON a longue expérience dans ce champ et grande diffusion. Ceci assure la qualité des produits et un efficace support aux clients.
Leur documentation technique en est un excellent exemple. Il est important que l'élève étudie le manuel original du producteur.

Aussi compris avec le système didactique est le logiciel original de programmation SYSWIN par OMRON. Ce logiciel marche sous le système opératif WINDOWS XX™ et est un puissant outil pour le développement du logiciel applicatif.

Le logiciel SYSWIN permet de programmer en Logique Ladder (LAD), Function Block Language (FBL) et Statement List (STL).
Pour les détails d'installation de ce logiciel se référer aux pages d'information attachées.

L'unité PLC montée dans ce système didactique a 20 bornes d'entrée et 16 de sortie.
Notez que le système utilise un maximum of 16 entrées ; de toute façon les autres entrées sont accessibles comme bornes à vis sur l'unité PLC.

L'unité PLC est expansible en achetant des modules optionnels d'entrée/sortie analogiques ou des unités additionnelles d'entrée/sortie.

Un port RS232 est compris pour la communication entre PC et PLC.

On peut connecter l'unité didactique à une série de panneaux de simulation. Ils sont projetés pour assures une facile compréhension du procédé à l'étude.

L'étudiant doit comprendre que, quand on étudie par exemple le simulateur du système de contrôle d'un vase de réaction, in n'y a pas de réservoirs, de tubes ou de pompes mais les action de ces dispositifs sont simulées par des circuits du panneau.
En général il n'est pas nécessaire que l'étudiant comprenne les circuits internes, puisqu'ils sont seulement un moyen pour reproduire en simulation le comportement d'un système réel, le plus fidèlement possible.

Dans la plupart des panneaux de la série, on utilise des témoins LED pour indiquer l'opération d'un moteur, par exemple, ou d'une valve. Leur effet conduit à un résultat logique sur le panneau.
Certains panneaux offrent la possibilité de contrôle manuel, pour une meilleure compréhension de leur opération.

Tous les panneaux sont complètement contrôlables par le PLC, puisqu'ils sont complets de lignes d'entrée et de sortie dans les points plus importants du système.

On a adopté l'utilisation des simulateurs comme solution à problèmes complexes à cause de l'avantage de comprendre toutes les parties du système dans un espace réduit.
Au début l'étudiant considérera plutôt bizarre cette méthode de travailler, mais il se rendra compte bientôt que ce type de simulation du système est extrêmement adhérent à la réalité.

Tous les panneaux de ce système didactique ont en commun les choses suivantes:

- Les simulateurs sont branchés à l'unité PLC avec un seul câble plat à 40 pôles qui non seulement connecte les signaux d'entrée et de sortie mais fournit aussi toutes les alimentations au panneaux.

- Toutes les sorties du PLC sont classifiées comme actives quand un niveau bas est présent aux bornes de sortie du PLC, pourtant les charges sont connectées à une alimentation commune de +24V DC.

- La numération des entrées et des sorties pars de 1 jusqu'à un maximum de 16.

Notez que l'unité PLC n'a pas la même numération. Ceci parce que, comme on verra, les allocations d'entrée et de sortie sont adresses des ports physiques. C'est-à-dire que l'entrée ou la sortie No.1 d'un simulateur correspond à l'adresse 00000 de l'unité PLC. La règle est que le numéro d'entrée ou de sortie du PLC est 1 moins du numéro du panneau.

On rencontrera cette situation dans la réalité quand on devra interconnecter deux systèmes différents.

Se référer à la TABLE 1 pour la numération des Entrées/Sorties.

Ce mode d'emploi comprend tout le nécessaire pour étudier la machine PLC. Chaque section couvre un seul sujet et se compose des suivants:

- Description générale du panneau avec un dessin détaillé du simulateur relatif.

- Allocations de connexion d'entrée et de sortie.

- A exemple de logiciel d'application

- Explication simplifiée du logiciel et flow charts.

- Listages du programme exemple.

Notez que les programmes inclus sont des exemples, modifiables si nécessaire.

SORTIES SIMULATEUR		ENTRÉES PLC	ENTRÉES SIMULATEUR		SORTIES PLC
1	← PORT 1 →	00000	1	←PORT 1→	01000
2		00001	2		01001
3		00002	3		01002
4		00003	4		01003
5		00004	5		01004
6		00005	6		01005
7		00006	7		01006
8		00007	8		01007
9		00008	9	←PORT 2→	01100
10		00009	10		01101
11		00010	11		01102
12	← PORT 2 →	00011	12		01103
13		00100	13		01104
14		00101	14		01105
15		00102	15		01106
16		00103	16		01107
17		00104 – N.C.			
18		00105 – N.C.			
19		00106 – N.C.			
20		00107 – N.C.			
21		00108 – N.C.			
22		00109 – N.C.			
23		00110 – N.C.			
24		00111 – N.C.			

TABLE 1 – NUMERATION DES ENTREES ET SORTIES DE PLC ET SIMULATEUR

B3729-B/C – CHASSIS METALLIQUE AVEC ALIMENTATION

1 – GENERALITES

Le châssis est projeté pour loger 6 modules de dimension de base 340 x 260 mm ou un mélange équivalent de modules de dimension de base, double ou triple. Le châssis supporte les modules de façon ordonnée et pratique, idéale soit pour la démonstration que pour l'utilisation.
L'alimentation comprend un module c.a. de contrôle et protection (B3729-B) et une source c.c. protégée, 24V, 3A (B3729-C) pour l'emploi avec tous les modules de la série B3729.

Le B3729-B se compose d'une alimentation c.a. avec interrupteur à clé et deux prises SHUKO. La tension disponible à ces prises dépend de la tension secteur locale.
Notes que ces sorties NE SONT PAS isolées du secteur et pourtant on doit prendre des précautions quand on branche des appareils à ces prises.

B3729-C se compose d'une alimentation stabilisée de 24V c.c. qui a trois différentes sorties, contrôlées pat les trois commutateurs toggle.

On devrait utiliser la Sortie 1 pour le PLC et la sortie 2 pour le panneau de simulation B3729-D et le simulateur à l'essai. Ces sorties sont identiques et pourtant il n'y a pas de différence si elles sont échangées.
Chaque sorties est protégé par fusible de 2A incorporé. En cas il soit nécessaire de remplacer le fusible, utiliser toujours le même type de fusible pour garder la sécurité du système.

La sortie 3 délivre 24V c.c., à utiliser si nécessaire pendant l'investigation du système. Cette sortie est aussi protégée par un fusible de 2A.

Avant de brancher le module B3729-B/C au secteur, vérifier que sa tension nominale soit la même de votre secteur.

La Figure 1 montre le croquis de l'ALIMENTATION B3729-B/C. Le châssis métallique, qui est partie de ce module, n'est pas représenté dans le dessin.

La Figure 2 montre un diagramme électrique détaillé du B3729-B/C.

B3729-D – PANNEAU DE CONNEXION ET SIMULATION

1 – GENERALITES

Ce panneau est l'interface d'emploi général entre le PLC et les simulateurs. Les connexions sont effectuées par le câble plat à 40 pôles compris.
Le câble plat permet toutes les connexions d'entrée et de sortie et aussi les alimentations aux simulateurs.

Même s'il est un interface entre le PLC et les systèmes contrôlés, le B3729-D est un utile panneau de simulation, complet d'une série de témoins LED qui indiquent quand une sortie est active ou non (LED allumé = sortie active).
Des commutateurs bascule sont aussi présents pour simuler des signaux d'entrée. On peut les commuter en court-circuit vers la masse (logique 0) ou ouverts (logique 1) selon le type d'entrée qu'on veut simuler.
Notez que ces commutateurs sont connectés en parallèle aux lignes d'entrée du PLC venant du système ou simulateur à l'essai.
La position normale est pourtant OFF. On doit les fermer seulement pour forcer une entrée LOW.

Tous les signaux d'entrée et de sortie sont aussi disponibles sur des prises de 2mm et sont utilisables comme connexions aux projets PLC crées par l'étudiant sans utiliser le câble plat.
Une alimentation de 24V c.c. est aussi disponible sur les prises de 2mm.

Notez que dans le PLC inclus dans cette unité didactique toutes les sorties logiques sont du type à transistor NPN avec collecteur ouvert et pourtant l'application directe de 24V c.c. à une sortie active peut provoquer des pannes au PLC.
Notez aussi que toutes les entrées logiques ont une résistance de pull-up vers +24V, pourtant leur état sera haut si laissées ouvertes ou non utilisées. L'indicateur LED correspondant sur le PLC s'allume quand l'entrée est portée au niveau de la masse (GND). La convention utilisée dans ce système didactique est que entrées et sorties sont INACTIVE HIGH (logique 1) et ACTIVE LOW (logique 0).

Le panneau est protégé par un fusible de 2A incorporé. Remplacer toujours ce fusible avec un fusible du même type et valeur.

Les Figures 1 et 2 montrent respectivement le croquis du module B3729-D et les conventions utilisées pour les entrées et sorties logiques.

B3729-E – PANNEAU CONTACTEUR DE PUISSANCES

1 – GENERALITES

Ce module comprend des contacteurs de puissance qui peuvent être utilisés pour contrôler avec l'API des machines électriques et des charges en général.

4 contacteurs sont fournis, chacun avec 4 contacts normalement ouverts. La valeur nominale des contacts est de 10A à la tension maximale de 415V c.a.

En plus de cela et en vue de rendre l'utilisation de ce panneau pratique et sûre, une section de contrôle de puissance c.a. est fournie, composée d'un disjoncteur magnétothermique quadripolaire et un interrupteur à clé avec un indicateur lumineux.

Le vue de face du module et son schéma interne sont montrés respectivement dans la Fig.1 et 2, tandis que les notes de description générale, comprenant recommandations de sécurité sont les suivantes:

- Ce panneau doit être utilisé avec une tension triphasée haute tension, les sorties NE SONT PAS isolées de la ligne et sont donc potentiellement dangereuses.

  NE JAMAIS connecter ou débrancher les câbles quand le panneau est alimenté. Utiliser uniquement les cordons plug-in avec prises de sécurité (les mêmes que celles fournies avec le module).

- Ce panneau est conçu pour fonctionner à la tension de ligne c.a. a déclaré lors de la commande. Ne pas connecter le panneau à toute source de courant autre que celle spécifiée. La raison en est que les circuits auxiliaires interne du panneau sont alimentés par la même alimentation c.a..

- L'étudiant devrait utilisez toujours ce panneau dans la présence de personnel qualifié. Ce personnel seront en mesure de vous à aider pendant les expériences et de vous conseiller sur les procédures de sécurité générales et spécifiques pour travailler avec des équipements à haute tension.

- Un interrupteur à clé est fourni afin d'alimenter le panneau. Toujours éteindre le panneau et retirez la clé quand l'appareil est sans surveillance.
  Une lampe au néon rouge indique lorsque le panneau est alimenté. Quand ce voyant est ON, les prises marquées U, V, W, N (pour les lignes triphasées plus neutre) sont soumises à la tension de ligne.

- Les quatre contacteurs de puissance disponibles sur ce panneau sont clairement indiqués sur le schéma synoptique. Ils sont nommés respectivement K1 à K4.
  La numération des différentes prises est en conformité avec les normes DIN.

- Les contacteurs de puissance sont activés par une alimentation 24V c.c.
  S'il vous plaît noter que des diodes flyback sont utilisées pour protéger les sorties à transistor du PLC, pourtant la polarité des câbles de commande devrait être prise en compte. La connexion des câbles de commande avec la mauvaise polarité peut endommager l'appareil.

L'interconnexion entre ce panneau et le PLC devrait être effectué via le panneau de simulation B3729-D en utilisant des câbles de connexion distincts.

B3729-O – CONTROLE D'UN ASCENSEUR

1 – GENERALITES

Ce panneau simule un système d'ascenseur à 3 étages et se compose de deux parties, une qui est la zone des panneaux de contrôle et l'autre qui est une reconstruction mécanique d'un vrai système d'ascenseur. Voir fig.1.
La cabine de l'ascenseur est simulée par un chariot mobile entraîné par un moteur c.c. à basse tension avec un engrenage réducteur et un système de poulies.
Pendant l'excursion le chariot active plusieurs microswitches qui permettent la simulation du fonctionnement de l'ascenseur avec réalisme.

Le 2me et 3me étages sont identiques. Le panneau de contrôle des deux se compose d'un bouton d'appel qui est une entrée au PLC et on doit le programmer comme réservation d'appel à l'étage.

Il y a des témoins LED pour indiquer que l'ascenseur est présent ou occupé, ceux ci sont des sorties du PLC.
Un commutateur toggle est présent pour simuler que la porte est ouverte ou fermée, ceci est une entrée au PLC.
Un témoin LED est utilisé pour indiquer que la porte n'est pas bloquée, c'est a dire que la cabine est arrêtée au correct niveau. Ceci aussi est une sortie du PLC.

Le panneau de contrôle du 1er étage est différent des autres puisque à ce niveau il y a une indication de la position où l'ascenseur se trouve. Des témoins LED sont présents à ce propos; ils sont des sorties du PLC.

Le panneau de contrôle du 1er étage a aussi un témoin LED qui indique quand le bouton d'alarme de la cabine à été pressé. Ceci est une sortie du PLC.
Les autres fonctions de ce panneau de contrôle sont les mêmes des panneaux du 2me et 3me étage.

Le panneau de contrôle dans la cabine a trois témoins LED utilisés pour indiquer la position de l'ascenseur. Ils sont des sorties du PLC.
Cinq boutons sont disponibles, trois desquels sont les boutons de réservation de l'étage. Un autre est le bouton d'arrêt général et le dernier est le bouton d'alarme. Tous les boutons sont entrées au PLC.

La section mécanique du panneau est très simple: deux microswitches S4, S5 sont des commutateurs de fin de course et sont présents pour éviter des pannes à l'unité didactique si le système est hors de contrôle.
Notez que ces signaux sont utilisé internement et ne sont pas disponibles comme entrées au PLC

En cas de course au delà des limites on peut remettre le système à l'état normal en inversant la direction de marche.

A chaque niveau d'étage il y a deux microswitches dont le signal s'utilise respectivement pour commander le ralentissement du chariot quand il s'approche au point d'arrêt et l'autre pour effectivement commander l'arrêt. Le Commutateur B de

chaque group est le capteur d'arrêt et le Commutateur A est le capteur de vitesse. Les deux sont entrées au PLC.

Trois relais contrôlent le moteur de l'ascenseur comme suit:
KD est le relais de contrôle de direction. Quand il est actif l'ascenseur descend, en cas contraire l'ascenseur monte.

KS est le relais de contrôle de vitesse. Quand il est actif l'ascenseur marche lentement, en cas contraire l'ascenseur marche à haute vitesse.

KG est le relais marche/arrêt. Quand il est actif l'ascenseur est activé et a la possibilité de marcher dans le mode et la direction établis par KS et KD.

<u>Liste des entrées et des sorties du PLC</u>

Sorties du Simulateur		Entrées correspondantes au PLC
O1	Commutateur de porte du 3me étage	00000
O2	Capteur d'arrêt du 3me étage	00001
O3	Capteur de vitesse à tous les étages	00002
O4	Bouton d'appel du 3me étage	00003
O5	Commutateur de porte du 2me étage	00004
O6	Capteur d'arrêt du 2me étage	00005
O7	Bouton d'appel du 2me étage	00006
O8	Capteur d'arrêt du 1er étage	00007
O9	Bouton d'appel du 1er étage	00008
O10	Commutateur de porte du 1er étage	00009
O11	Bouton d'arrêt en cabine	00010
O12	Bouton d'alarme en cabine	00011
O13	Bouton réservation 1er étage en cabine	00100
O14	Bouton réservation 2me étage en cabine	00101
O15	Bouton réservation 3me étage en cabine	00102

Entrées au Simulateur		Sorties correspondantes du PLC
I1	LED de non bloqué au 3me étage	01000
I2	LEDs d'occupé à tous les étages	01001
I3	LED de présent au 3me étage	01002
I4	LED de non bloqué au 2me étage	01003
I5	LED de présent au 2me étage	01004
I6	LED de non bloqué au 1er étage	01005
I7	LED d'alarme au 1er étage	01006
I8	LED au 1er étage, ascenseur au 1er niveau	01007
I9	LED au 1er étage, ascenseur au 2me niveau	01100
I10	LED au 1er étage, ascenseur au 3me niveau	01101
I11	Relais de marche/arrêt KG	01102
I12	Relais de rapide/lent KS	01103
I13	Relais de montée/descente KD	01104

Toutes les connexions d'entrée, de sortie et d'alimentation au panneau et au PLC sont fournies par le câble plat à 40 pôles.
Les niveaux logiques associés avec les entrées et les sorties sont les suivants:

Entrée ouverte = niveau logique haut d'entrée au PLC
Entrée à la masse = niveau logique bas d'entrée au PLC
Sortie haute = sortie inactive
Sortie basse = sortie active.

2 –SETUP DU SYSTEME

La Figure 2 montre l'arrangement du système simulé et le programme de démonstration fourni comme exemple avec l'unité.
Le même arrangement sera utilisé pour les phases suivantes de développement et d'opération de nouvelles procédures de contrôle réalisées par l'étudiant.

LE PROGRAMME SYSWIN 3.2

Notez que tous les exemples de programme sont sauvés avec le port COM1 comme préétabli ; si l'on veut utiliser un port COM différent, ouvrez le file de projet et changez la prédisposition dans la fenêtre PROJECT et la sous-section COMMUNICATIONS.
Si l'on ne fait ça le programme ne marchera PAS et le contrôle du PLC ne sera pas possible.

Allumez l'ordinateur dans le système WINDOWS, ouvrez le programme SYSWIN 3.2 comme d'habitude. En cas de problème référez-vous au manuel du producteur fourni avec ce document.

Aussitôt ouvert le programme SYSWIN 3.2, chargez le programme exemple en choisissant la commande FILE-OPEN, sélectionnez après le file approprié B3729*.SWP du floppy disk.

Le monitor de l'ordinateur montrera le Diagramme Ladder du programme exemple.

Si l'on aura choisi le correct port COM et réalisé le correct arrangement, il est maintenant possible de CHARGER le programme dans le PLC.
Sélectionnez le menu ONLINE et l'option DOWNLOAD TO PLC.
Le système SYSWIN 3.2 demandera des confirmations du changement dans l'état du PLC. Répondez OK pour tous ces passages. Si tout est correct le chargement sera confirmé.

Il est maintenant nécessaire de mettre le PLC dans le mode RUN. Pour faire ça cliquez sur le menu ONLINE et la sous-sélection MODE.
Ceci ouvrira la fenêtre MODE. Sélectionnez RUN et OK pour toutes les confirmations demandées.
A ce point le témoin RUN de l'unité PLC s'allumera et le programme fonctionnera correctement.

Notez qu'on ne peut faire aucun changement au projet quand le PLC est dans le mode RUN ; à ce propos sélectionnez la condition STOP dans la fenêtre MODE susmentionnée.

La fenêtre MODE a aussi l'option MONITOR, utilisable pour contrôler la condition du PLC en temps réel.
Référez-vous aux documentations suivantes pour explications détaillées du projet.

3 – B3729O.SWP – EXEMPLE DE PROGRAMME DE CONTROLE

Ce programme est un exemple de procédure de contrôle pour le simulateur de l'ascenseur.

Ce programme est plutôt complexe puisque il doit contrôler beaucoup de conditions différentes, comme le détection du niveau d'étage, la direction de marche de la cabine et l'état des indicateurs. Pour cette raison on recommande que l'étudiant travaille avec ce simulateur après avoir expérimenté des systèmes plus simples de la série B3729.

Pour que cette description des fonctions du programme soit concise et claire, on omettra d'indiquer en détail quelles Entrées/Sorties sont utilisées dans les différentes phases. Ces détails sont toutefois clairement visibles dans le listage attaché.

Pour permettre une meilleure compréhension de ce programme, comme de tous les autres, on conseille de lancer d'abord le programme dans le mode MONITOR du programme SYSWIN. Ceci permet de voir les opérations du PLC en temps réel.

La séquence des fonctions du programme est la suivante:

Après une command de marche le système est positionné en condition de reset. La cabine de l'ascenseur est envoyée automatiquement au premier étage.

Notez que si la cabine se trouve au dessous du premier étage, elle pourra rester immobile pour 13 secondes environ. Attendez avec patience, enfin elle se positionnera dans la position correcte.

Quand la cabine est restaurée, alors les indicateurs LED sont activés.
Quelques indicateurs au premier étage sont spécifiques de ce niveau et sont comme suit:

- FLOOR: indique à quel étage la cabine s'est arrêtée, ou quel étage a dépassé si elle est en mouvement.
- ALARM: indique avec un LED clignotant qu'on a pressé le bouton d'alarme.
  On peut restaurer la condition d'alarme en pressant le bouton d'alarme une deuxième fois.

Les autres indications sont communes à tous les étages, et sont comme suit:

- PRESENT: indique que la cabine se trouve à cet étage.
- OCCUPIED: indique que la cabine est en mouvement ou qu'une porte est ouverte.
- UNLOCK DOOR: indique qu'on peut ouvrir la porte à cet étage seulement.

Les indicateurs à l'intérieur de la cabine montrent la position de la cabine.
Les fonctions des boutons comme CALL n'ont pas besoin d'explication.
Expliquons maintenant les règles établies par le programme:

- Un appel seulement à la fois est possible.
- Aucun appel est accepté si une porte est ouverte ou si la cabine est déjà en mouvement.
- On peut ouvrir seulement la porte à l'étage ou le témoin UNLOCK DOOR est allumé. Quand une porte est ouverte le témoin d'occupé s'allume à tous les étages.
- L'état rapide/lent de la vitesse de la cabine est contrôlé par le logiciel.

Enfin une explication de la fonction du bouton STOP (arrêt d'émergence):

- En pressant le bouton STOP le système s'arrête, tous les indicateurs sont désactivés.

- La cabine s'arrête et reste où elle se trouve, même si entre les étages.

- La commande d'arrêt **doit** être restaurée en pressant la bouton STOP une deuxième fois.

- Notez que dans la condition de stop il est possible de réserver un appel mais l'ascenseur ne fonctionnera pas.

- En pressant le bouton STOP une deuxième fois (stop reset) la cabine retourne au premier étage. Tous les appels précédents sont annulés. Le système est restauré à son fonctionnement normal.

Le Fig.3 montre une flow chart détaillée de ce programme exemple.

3.1 – Expériences possibles et extension du programme

- Essayez la procédure d'appel et vérifiez l'état des indicateurs à tous les étages.

- Appelez l'ascenseur et pressez le bouton STOP. Vérifiez la routine stop-reset.

Ce programme est assez complet, toutefois on peut apporter beaucoup d'améliorations. Voici quelques exemples:

- Le routine stop arrête l'ascenseur même s'il se trouve entre les étages. Cette ci n'est pas le meilleure solution.

- Seulement un appel à la fois est accepté. Il serait préférable d'accepter aussi un appel à un étage intermédiaire.

- La condition d'alarme allume un témoin LED seulement. On pourrait l'utiliser pour créer une spéciale condition de cabine.